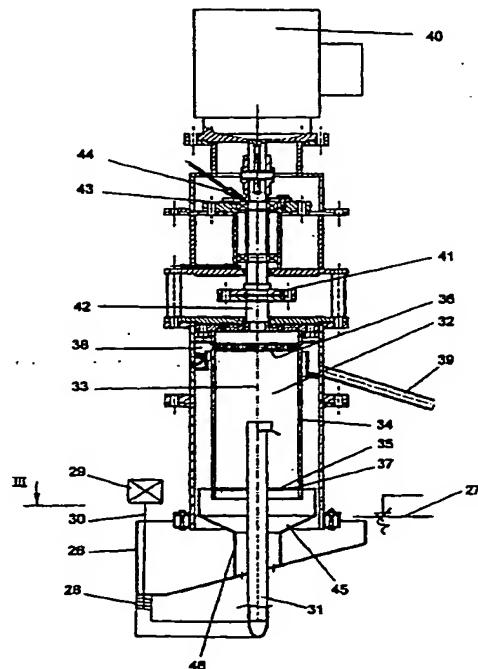




(51) Internationale Patentklassifikation <sup>6</sup> : C22B 9/02, C21C 7/00, 1/04		A1	(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 99/60177  (43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 25. November 1999 (25.11.99)
<p>(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/AT99/00120</p> <p>(22) Internationales Anmeldedatum: 12. Mai 1999 (12.05.99)</p> <p>(30) Prioritätsdaten: A 836/98 14. Mai 1998 (14.05.98) AT</p> <p>(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US): VOEST-ALPINE INDUSTRIAL SERVICES GMBH [AT/AT]; Stahlstrasse 21, A-4031 Linz (AT).</p> <p>(72) Erfinder; und</p> <p>(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): TROJER, Stefan [AT/AT]; Pecherstrasse 22, A-4020 Linz (AT).</p> <p>(74) Anwalt: HAFFNER, Thomas, M.; Schottengasse 3a, A-1014 Wien (AT).</p>		<p>(81) Bestimmungsstaaten: JP, US, europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).</p> <p><b>Veröffentlicht</b> <i>Mit internationalem Recherchenbericht. Vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche zugelassenen Frist; Veröffentlichung wird wiederholt falls Änderungen eintreffen.</i></p>	
<p>(54) Title: METHOD FOR CONTINUOUS SEPARATION OF IMPURITIES AND ALLOYINGS FROM LIQUID METAL BATHS AND DEVICE FOR IMPLEMENTING SAID METHOD</p> <p>(54) Bezeichnung: VERFAHREN ZUM KONTINUIERLICHEN ABTRENNEN VON VERUNREINIGUNGEN UND LEGIERUNGEN AUS FLÜSSIGEN METALLBÄDERN SOWIE VORRICHTUNG ZUR DURCHFÜHRUNG DIESES VERFAHRENS</p> <p>(57) Abstract</p> <p>The invention relates to a method for continuous separation of impurities and alloyings from liquid metal baths, e.g. iron-aluminum alloys, zinc oxides or mixed crystals from zinc baths, wherein liquid metal is extracted from the area close to the surface of the bath, the extracted metal bath is centrifuged and the centrifugate containing the pure metal is fed back into the metal bath. A device for implementing the inventive method comprises a flow-off (26) that can be dipped beneath the surface of the bath (27) and into which a conveyor or a pump (28) can be immersed. A thermal insulated and/or heatable centrifuge (32) is attached to the conveyor or the pump (28) with the purpose of separating at least a light or at least a heavy free-flowing phase, whereby the discharge of the phase corresponding to the pure metal bath flows into the bath.</p> <p>(57) Zusammenfassung</p> <p>Bei einem Verfahren zum kontinuierlichen Abtrennen von Verunreinigungen und Legierungen aus flüssigen Metallbädern, wie z.B. Eisen-Aluminium-Legierungen, Zinkoxiden oder Mischkristallen aus Zinkbädern wird nahe der Badoberfläche flüssiges Metall abgezogen, wobei das abgezogene Metallbad zentrifugiert und das Reinmetall enthaltende Zentrifugat in das Metallbad rückgeführt wird. Eine Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens weist eine unter die Badoberfläche (27) absenkbare Überlaufrinne (26) auf, in welche ein Förderer oder eine Pumpe (28) eintaucht. An den Förderer oder die Pumpe (28) ist eine thermisch isolierte und/oder beheizbare Zentrifuge (32) zur Trennung wenigstens einer leichteren von wenigstens einer schwereren fließfähigen Phase angeschlossen, wobei der Austrag für die dem Reinmetallbad entsprechende Phase in das Bad mündet.</p>			



BEST AVAILABLE COPY

**LEDIGLICH ZUR INFORMATION**

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AL	Albanien	ES	Spanien	LS	Lesotho	SI	Slowenien
AM	Armenien	FI	Finnland	LT	Litauen	SK	Slowakei
AT	Österreich	FR	Frankreich	LU	Luxemburg	SN	Senegal
AU	Australien	GA	Gabun	LV	Lettland	SZ	Swasiland
AZ	Aserbaidschan	GB	Vereinigtes Königreich	MC	Monaco	TD	Tschad
BA	Bosnien-Herzegowina	GE	Georgien	MD	Republik Moldau	TG	Togo
BB	Barbados	GH	Ghana	MG	Madagaskar	TJ	Tadschikistan
BE	Belgien	GN	Guinea	MK	Die ehemalige jugoslawische Republik Mazedonien	TM	Turkmenistan
BF	Burkina Faso	GR	Griechenland	ML	Mali	TR	Türkei
BG	Bulgarien	HU	Ungarn	MN	Mongolei	TT	Trinidad und Tobago
BJ	Benin	IE	Irland	MR	Mauritanien	UA	Ukraine
BR	Brasilien	IL	Israel	MW	Malawi	UG	Uganda
BY	Belarus	IS	Island	MX	Mexiko	US	Vereinigte Staaten von Amerika
CA	Kanada	IT	Italien	NE	Niger	UZ	Usbekistan
CF	Zentralafrikanische Republik	JP	Japan	NL	Niederlande	VN	Vietnam
CG	Kongo	KE	Kenia	NO	Norwegen	YU	Jugoslawien
CH	Schweiz	KG	Kirgisistan	NZ	Neuseeland	ZW	Zimbabwe
CI	Côte d'Ivoire	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	PL	Polen		
CM	Kamerun	KR	Republik Korea	PT	Portugal		
CN	China	KZ	Kasachstan	RO	Rumänien		
CU	Kuba	LC	St. Lucia	RU	Russische Föderation		
CZ	Tschechische Republik	LI	Liechtenstein	SD	Sudan		
DE	Deutschland	LK	Sri Lanka	SE	Schweden		
DK	Dänemark	LR	Liberia	SG	Singapur		
EE	Estland						

- 1 -

Verfahren zum kontinuierlichen Abtrennen von Verunreinigungen und Legierungen aus flüssigen Metallbädern sowie Vorrichtung zur Durchführung dieses Verfahrens

5 Die Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren zum kontinuierlichen Abtrennen von Verunreinigungen und Legierungen aus flüssigen Metallbädern, wie z.B. Eisen-Aluminium-Legierungen, Zinkoxiden oder Mischkristalle aus Zinkbädern, bei welchem das Metallbad abgesaugt, gereinigt und das gereinigte Metallbad  
10 rückgeführt wird sowie auf eine Vorrichtung zur Durchführung dieses Verfahrens.

Bei Bandverzinkungsanlagen wird ein Zinkbad eingesetzt, welches im Zuge der Verwendung durch aufschwimmende Schlacke und feste  
15  $Fe_2Al_5$ -Partikel verunreinigt wird. Aufschwimmende Zinkschlacke auf dem Zinkbad kann bei der Verzinkung zur Ausschußproduktion führen, da Schlackenspritzer an die Oberfläche des verzinkten Bades gelangen können.

20 Um derartige aufschwimmende Schlacken und insbesondere Zinkschlacken abzutrennen sowie eine an der Oberfläche eines Zinkbades zu beobachtende Anreicherung von  $Fe_2Al_5$ -Partikel zu verringern, ist es bekannt die sich bildende Schlackenhaut manuell abzuziehen und in Formen zu gießen. Ein derartiges manuelles  
25 Abziehen der Schlackenhaut führt dazu, daß die Schlacke einen relativ hohen Restzinkgehalt von ca. 97 Gew.% enthält, sodaß bei manuellem Abziehen der Schlacke ein beträchtlicher Zinkverlust entsteht, der mit teurem Rohzink wiederum kompensiert werden muß. Die Qualität des händischen Abzuges ist darüberhinaus von  
30 der jeweils verwendeten Technik beim manuellem Abziehen der Schlacke abhängig, sodaß die Zinkverluste teilweise wesentlich höher liegen können. Durch ein manuelles Abziehen der Schlacke werden insbesondere Problemzonen, wie beispielsweise die Ein- und Austragsvorrichtungen des zu verzinkenden Blechbandes nicht  
35 erfaßt, sodaß die Gefahr weiterhin besteht, daß Schlacke vom austretenden Band mitgerissen wird und auf diese Weise die Qualität des Zinküberzuges beeinträchtigt wird.

- 2 -

Die bisherigen Verfahren werden zumeist diskontinuierlich ausgeführt, sodaß eine kontinuierliche Überwachung und Einhaltung bestimmter Qualitäten der Verzinkung nicht ohne weiteres möglich erscheint.

5

Aus der JP 03-126 853A ist ein kontinuierlich arbeitendes Trennverfahren zur Abtrennung von Eisen-Aluminium-Legierungen aus einem Zinkbad bekanntgeworden, bei dem das verunreinigte Metallbad über eine Pumpe und eine Leitung in eine Zentrifuge gefördert wird, aus der die oben aufschwimmenden Verunreinigungen abgezogen und das gereinigte Metallbad über eine Öffnung im Boden der Zentrifuge und eine Leitung rückgeführt wird. Die Absaugung des verunreinigten Metallbades erfolgt an einer tiefen Stelle des Bades, sodaß ein Sog zur Absaugöffnung hin entsteht, der die Durchmischung der Verunreinigungen mit dem Metallbad fördert und damit eine vollständige Abtrennung erschwert.

20 Durch die entstehenden Strömungen im Metallbad werden die Verunreinigungen in diesem verteilt, wodurch ein gezieltes Abziehen von konzentrierter Schlacke nicht möglich ist. Um bei einem derartigen Verfahren die die Verunreinigung bildenden Partikel abzutrennen, ist ein hoher Massenstrom pro Zeiteinheit durch die Zentrifuge notwendig, wodurch auch erhebliche Temperaturverluste 25 in Kauf genommen werden müssen, die nur durch zusätzliches Einbringen von Energie für das Aufheizen kompensiert werden können.

30 Die Erfindung zielt nun darauf ab, ein Verfahren zum kontinuierlichen Abtrennen derartiger Verunreinigungen, wie Schlacken oder Legierungspartikeln, insbesondere  $Fe_2Al_5$ -Partikeln, aus Zinkbädern in Bandverzinkungsanlagen zu schaffen, welches eine gleichbleibende Qualität der Verzinkung bzw. des Metallüberzuges gewährleistet. Gleichzeitig zielt die Erfindung darauf ab, den Verlust an Reinmetall, insbesondere Reinzink, zu verringern 35 sowie die umzuwälzende und zu reinigende Menge bei höherer Effizienz der Reinigung zu minimieren und Temperaturverluste so gering wie möglich zu halten. Zur Lösung dieser Aufgabe besteht

- 3 -

das erfindungsgemäße Verfahren im wesentlichen darin, daß nahe der Badoberfläche flüssige Schlacke und Metall abgezogen werden, daß das abgezogene Schlacken- und Metallbad zentrifugiert wird und daß das das Reinmetall enthaltende Zentrifugat in das

5 Metallbad unter der Badoberfläche rückgeführt wird. Dadurch, daß nahe der Badoberfläche flüssiges Metall und Schlacke abgezogen wird und dieses abgezogene Metall- und Schlackenbad zentrifugiert wird, gelingt es die gewünschte Phasentrennung zu erzielen und das Verfahren kontinuierlich zu führen, wobei die umzuwäl-

10 zende Masse aufgrund der im wesentlichen nur im oberflächennahen Bereich aufschwimmenden Verunreinigungen gering gehalten werden kann. Das Abziehen des flüssigen Metalles kann kontinuierlich erfolgen. Dadurch, daß nun unmittelbar eine Phasentrennung durch Zentrifugieren vorgenommen wird, kann das jeweils abgetrennte

15 Reinmetall und insbesondere das abgetrennte Reinzink unmittelbar in das Bad unter der Badoberfläche rückgeführt werden und auf diese Weise die Badverluste verringert werden. Mit Vorteil wird das erfindungsgemäße Verfahren so durchgeführt, daß die Zentrifuge über der Temperatur des Schmelzpunktes des Metallbades

20 gehalten oder auf eine solche Temperatur aufgeheizt wird. Dadurch, daß die Zentrifuge unmittelbar an der Oberfläche des Bades angeordnet werden kann, kann bei geringen Temperaturverlusten die zusätzliche Energie für das Aufheizen gering gehalten werden.

25 Um nun sicherzustellen, daß Legierungen bzw. Schlacken, deren Schmelzpunkte teilweise höher als die Schmelzpunkte einer Reinzinkphase bzw. einer Reinmetallphase liegen, kontinuierlich ausgetragen werden können, wird mit Vorteil so vorgegangen, daß die

30 Temperatur von Abschnitten der Zentrifuge, aus welchen vom Metallbad verschiedene Phasen abgezogen werden, höher gewählt wird, als die Temperatur des Zentrifugenabschnittes, aus welchem das Metallbad abgezogen wird.

35 Die erfindungsgemäße Vorrichtung zur Durchführung dieses Verfahrens ist im wesentlichen gekennzeichnet durch eine unter die Badoberfläche absenkbare Überlaufrinne, an welche ein Förderer

oder eine Pumpe anschließt und eine an den Förderer oder die Pumpe angeschlossene thermisch isolierte und/oder beheizbare Zentrifuge zur Trennung wenigstens einer leichteren von wenigstens einer schwereren fließfähigen Phase, wobei der Austrag für 5 die dem Reinmetallbad entsprechende Phase in das Bad unter der Badoberfläche mündet. Die in das Zinkbad bzw. die Badoberfläche eintauchende Überlaufrinne erlaubt das kontinuierliche Abziehen der mit Verunreinigungen bzw. Schlacken angereicherten Phasen, wobei bei der Phasentrennung der Umstand genutzt wird, daß die 10 metallische Reinphase sich im spezifischen Gewicht von der Schlackenphase bzw. von der die Fe<sub>2</sub>Al<sub>5</sub>-Partikel enthaltenden Phase unterscheidet. Das Reinmetallbad hat in der Regel eine höhere Dichte und gelangt daher in der Zentrifuge rascher nach außen, wobei in der Zentrifuge ein Mantel aus schmelzflüssigem 15 Bad gebildet wird, welcher in entsprechender Weise ausgetragen und in das Bad rückgeführt werden kann.

In besonders vorteilhafter Weise können Zentrifuge und Pumpe voneinander getrennt ausgebildet sein, sodaß durch Regelung der 20 Rotationsgeschwindigkeit der Pumpe sowie entsprechende Regelung der Rotationsgeschwindigkeit der Zentrifuge den jeweils anfallenden in der Zeiteinheit zu reinigenden Massen optimal Rechnung getragen werden kann. Zu diesem Zweck ist die Ausbildung mit Vorteil so getroffen, daß die Rinne an ihrer tiefsten Stelle 25 einen Ablauf aufweist, in welchem eine Förderpumpe, insbesondere Förderschnecke, angeordnet ist und eine Förderleitung angeschlossen ist, welche im in Höhenrichtung mittleren Teil einer um eine vertikale Achse rotierenden Zentrifuge mündet. Bei einer derartigen Ausbildung kann die Zentrifuge mit der jeweils für 30 die Trennung optimalen Geschwindigkeit rotieren und die jeweils zu trennende Menge durch Variation der Pumpenförderleistung angepaßt werden. Dadurch, daß die Förderleitung nun in Höhenrichtung im mittleren Teil einer um eine vertikale Achse rotierenden Zentrifuge mündet, kann eine überaus kompakte Ausbildung 35 geschaffen werden, bei welcher die Zentrifuge unmittelbar über dem heißen Metallbad angeordnet wird und die Leitung weitestgehend durch das Bad selbst auf der erforderlichen Temperatur

- 5 -

gehalten werden kann. Die Mündung im mittleren Bereich einer derartigen Zentrifuge stellt hiebei sicher, daß sich in radialer Richtung der Zentrifuge die beiden Phasen voneinander trennen, wobei die beiden Phasen an den beiden Stirnseiten der Zentrifuge 5 in geeigneter Weise abgezogen werden können. Der Aufwand für die thermische Isolation bzw. gegebenenfalls eine zusätzliche Heizung läßt sich dadurch verringern, daß die Zentrifuge oberhalb der Rinne angeordnet ist, wobei die erforderliche Anpassung 10 an die jeweils zu fördernde Menge in einfacher Weise dadurch gewährleistet werden kann, daß die Zentrifuge und die Pumpe mit gesonderten, jeweils gesondert schalt- oder regelbaren Antrieben verbunden sind.

Um nun die voneinander durch Zentrifugalkraft getrennten Phasen 15 in einfacher Weise gesondert ausbringen zu können, ist die Ausbildung mit Vorteil so getroffen, daß die Zentrifuge an ihrem oberen Ende eine Ringscheibe für den Austritt der innenliegenden leichteren Fraktion und an ihrem unteren Ende wenigstens eine auf größerem Durchmesser als dem lichten Durchmesser der Ringscheibe liegende Austrittsöffnung für die schwerere Fraktion 20 aufweist.

Eine unmittelbare Rückführung ohne weitere Pumpen oder Leitungen läßt sich in besonders vorteilhafter Weise bei einem derartigen 25 kompakten Gerät dadurch verwirklichen, daß die Austrittsöffnung für die schwerere Fraktion in einen Trichter mündet, welcher die Förderleitung umgreift und unterhalb der Rinne mündet.

Mit Vorteil kann die erfindungsgemäße Ausbildung auch so weitergebildet sein, daß die Fördereinrichtung und die Zentrifuge als 30 koaxiale, rotierbar und antreibbar gelagerte, Rohrschüsse ausgebildet sind, wobei der Förderer am Innenumfang des in die Überlaufrinne eintauchenden Rohrschusses wendelförmig bzw. gewindeförmig angeordnete Leitflächen trägt und an dem dem Zentrifugenabschnitt entsprechenden Rohrschuß wenigstens zwei in axialer 35 Richtung versetzte Austragsöffnungen angeschlossen sind, welche in axialer Richtung durch eine ringförmige Trennwand mit koaxia-

- 6 -

ler Durchtrittsöffnung voneinander getrennt sind. Eine derartige Ausbildung erlaubt es aufgrund der wendelförmig bzw. gewindeförmig angeordneten Leitfläche mit der gleichen Einrichtung das Abpumpen bzw. Absaugen des Bades und das Zentrifugieren vorzunehmen, wobei zur Erzielung der gewünschten Zentrifugalkraft für die sichere Trennung der Phase der Zentrifugenabschnitt einen entsprechend größeren Innendurchmesser aufweist. An diesen Zentrifugenabschnitt mit größerer lichter Weite können im wesentlichen radiale Durchbrechungen für das Abziehen der von-10 einander separierten Phasen vorgesehen sein, wobei die Durchbrechungen für das Abziehen des Reinzinkbades bzw. Reinmetallbades wiederum unmittelbar in das Bad münden können. Die sichere Trennung der beiden Phasen kann hiebei durch die ringförmige Trennwand verbessert werden. Eine weitere Verbesserung der Trennwirkung kann dadurch erzielt werden, daß die ringförmige Trennwand am Rand der Durchtrittsöffnung zum Förderabschnitt abwärts 15 weisende zum Mantel der Zentrifuge koaxiale Mantelflächen trägt.

Um sicherzustellen, daß beim Absaugen des Bades aus der Überlaufrinne keine Luft angesaugt wird und eine weitere Oxidation des Bades verringert wird, kann die Ausbildung so getroffen sein, daß der Förderer in einen abgesetzten Sumpf der Überlauf-20rinne eintaucht.

Bei vorgegebener Rotationsgeschwindigkeit der Zentrifuge zur Erzielung der gewünschten Trennwirkung muß nun sichergestellt werden, daß für einen entsprechend kontinuierlichen Betrieb die zuströmende Badmenge zur Zentrifuge mit der aus der Zentrifuge ausgetragenen Menge der getrennten Phasen weitestgehend übereinstimmt. Zu diesem Zwecke kann die Ausbildung so getroffen sein, daß der Eintrittsquerschnitt für das flüssige Bad zum abgesetzten Sumpf durch eine verstellbare Blende einstellbar ist. 25

Um das Austragen der durch Zentrifugieren getrennten Phasen bei einer derartigen Konstruktion zu erleichtern, kann die Anordnung so erfolgen, daß die Rotationsachse der Zentrifuge in einem Winkel von  $0^\circ$  bis  $10^\circ$ , vorzugsweise  $3$  bis  $5^\circ$ , zur Normalen auf 30

- 7 -

die Badoberfläche angeordnet ist und daß der Antrieb und die Lagerung der Zentrifuge oberhalb des Badspiegels angeordnet ist. Eine derartige geneigte Anordnung begünstigt das Sammeln des über die radialen Durchbrechungen ausgetragenen Materials,

5 sodaß dieses beispielsweise unter Einwirkung der Schwerkraft im Falle des Reinzinkbades wiederum in das Zinkbad rückströmen kann. Um den Austrag insbesondere der spezifisch leichteren Schlackenphasen bzw. Legierungsphasen mit in der Regel höheren Schmelzpunkten zu unterstützen und zu begünstigen, ist es vor-

10 teilhaft, wenn zum einen wenigstens eine Austragsöffnung für vom Metallbad verschiedene Phasen mit einer Saugpumpe oder einem Sauggebläse verbunden ist und zum anderen in Achsrichtung der Zentrifuge längs des Mantels der Zentrifuge eine Mehrzahl von gesonderten Heizeinrichtungen angeordnet ist. Die gesonderten

15 Heizeinrichtungen erlauben es den Bereich, in welchem Phasen mit höherem Schmelzpunkt vorliegen, wie beispielsweise oxidische Phasen, entsprechend höher zu erwärmen, um das Austragen des dort anfallenden Materials durch entsprechende Absenkung der Viskosität zu begünstigen.

20 Im Falle eines Zinkbades wird in der Zentrifuge das schwerere Zink nach außen an die Trommelwand gedrückt, während die überaus kleinen Feststoffpartikel, deren Durchmesser in der Regel im Mikrometerbereich liegen, an die Innenseite des flüssigen Rotationskörpers driften. Zur Abscheidung von Partikeln bestimmter Korngröße existiert jeweils eine bestimmte errechenbare Mindestverweilzeit in der Trommel, wobei die ringförmige Trennwand zwischen den Austrittsöffnungen für verschiedene Phasen in Kombination mit der abwärts weisenden zum Mantel der Zentrifuge

25 koaxialen Mantelfläche, welche eine Art Abstreifring bildet, die Phasentrennung erleichtert. Das auf diese Weise abgetrennte Reinzink kann durch die radialen Durchbrechungen bzw. Bohrungen im Trommelmantel bzw. der unteren Stirnwand in eine feststehende an der Trommel schleifende Auffangkammer oder einen Auffangtrichter gedrückt werden und in der Folge über einen Abnahmestutzen als Produkt abgezogen werden bzw. unmittelbar in das Bad rückgeleitet werden. Um das Austragen des jeweiligen Produktes

zu erleichtern, sind bevorzugt die Röden der Auffangkammern in radialer Richtung zur Badoberfläche abwärts geneigt ausgebildet.

Die von Reinzink verschiedene Phase, welche im Falle von Zinkbädern als Dross bezeichnet wird, gelangt durch die koaxiale Durchtrittsöffnung der Trennwand in eine darüberliegende weitere Kammer, aus welcher sie wiederum über radiale Bohrungen abgezogen werden kann, wobei eine analoge Konstruktion für die Auffangkammer gewählt werden kann. Sowohl der Zink- als auch der Drossaustritt liegt bedingt durch die Bauhöhe der Zentrifuge deutlich über dem Badspiegel, sodaß ein natürliches Gefälle für die weitere Verwendung ausgenutzt werden kann.

Am Drossaustrittsstutzen kann ein Behälter angebracht werden, an welchem beispielsweise ein Ejektor installiert sein kann, welcher den Aufbau eines Vakuums in der Auffangkammer und im Abzugsbereich ermöglicht und damit den Drossabzug unterstützt. Dross ist gegenüber dem Zinkbad wesentlich zähflüssiger und neigt insbesondere bei Stillständen zum Einfrieren. Aus diesem Grund ist in diesem Bereich die Aufheizung auf höhere Temperaturen besonders vorteilhaft. Eine zusätzliche Beheizung der Zentrifuge ist somit in erster Linie im Bereich des Drossabzuges vorteilhaft, da im Bereich oberhalb der Badoberfläche bei entsprechend kleinbauenden Zentrifugen nur relativ geringe Temperaturverluste in Kauf genommen werden müssen.

Die Zentrifuge selbst ist einseitig gelagert, wobei die Lager durch Preßluft gekühlt werden können. Die hiefür erforderliche Druckluft kann von der Druckseite des oben beschriebenen Ejektors abgenommen werden.

Die Regelung und Optimierung des Verfahrens bzw. der Vorrichtung kann im wesentlichen den Durchsatz, die Trennleistung und die Heizung betreffen und in konventioneller Weise entsprechend den Erfordernissen erfolgen. Die Zulaufmenge aus der Rinne in den Zentrifugensumpf kann in einfacher Weise mit der oben genannten einstellbaren Blende vorgenommen werden.

- 9 -

Der konstruktiv einfache Aufbau und die kleinen Baumaße erlauben es die Einrichtung an beliebigen Stellen im Bereich der Badoberfläche zu installieren, um auf die Art und Weise ein kontinuierlich und weitestgehend homogenes Abreichern der Badoberfläche von Verunreinigungen sicherzustellen, wobei durch die Rückführung des abgetrennten Zinkes die Zinkverluste und durch die Anordnung thermische Verluste gering gehalten werden.

5 10 Die Erfindung wird nachfolgend anhand von in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispielen näher erläutert. In dieser zeigen Fig. 1 einen Axialschnitt durch eine erste Ausführungsform der erfindungsgemäßen Einrichtung, Fig. 2 einen Axialschnitt durch eine bevorzugte Ausführungsform und Fig. 3 eine 15 Ansicht in Richtung der Pfeiles III der Fig. 2.

In Fig. 1 ist eine für das kontinuierliche Abtrennen von Verunreinigungen und Legierungen sowie Schlacken aus flüssigen Metallbädern geeignete Zentrifuge dargestellt, deren Gehäuse mit 20 1 bezeichnet ist. Eine Überlaufrinne 2 wird bis unter den mit 3 bezeichneten Badspiegel abgesenkt und erlaubt auf die Art und Weise den Eintritt von oberflächennahen Phasen des Metallbades in die Überlaufrinne. Das auf diese Weise eintretende Material gelangt in einen Pumpensumpf 4, in welchen ein erster Rohrschuß 25 5 eintaucht, welcher als Wendelförderer ausgebildet ist. An der Innenseite des Rohrschusses 5 sind zu diesem Zwecke wendelförmig bzw. gewindeförmig angeordnete Leitflächen angeordnet, über welches das in den Pumpensumpf eintauchende Material in Richtung des Pfeiles 6 aufwärts gefördert wird. Das aus mehreren Phasen 30 bestehende Bad gelangt in einen zweiten Rohrschuß 7, welcher koaxial zum ersten Rohrschuß 5 angeordnet ist und als Zentrifuge ausgebildet ist. Die Rohrschüsse 5 und 7 werden hiebei über eine Antriebswelle 8 mit einem Motor 9 verbunden und zur Rotation angetrieben. Die Antriebswelle 8 ist außerhalb des Metallbades 35 in luftgekühlten Lagern 10 gelagert. Das in den Zentrifugenabschnitt bzw. den Rohrschuß 7 eintretende Material wird durch die Rotation der Zentrifuge in voneinander verschiedene Phasen

- 10 -

getrennt, wobei eine erste schwerere Phase über radiale Öffnungen 11 in einen Abführstutzen 12 gelangt. Über diesen Abführstutzen 12 kann im Falle eines Zinkbades das spezifisch schwere Reinzink in flüssiger Form wiederum ausgetragen werden und in 5 das Bad rückgeführt werden.

Spezifisch leichtere Teilchen gelangen in Richtung des Pfeiles 6 aufwärts in eine zweite Kammer 13, welche von der Zentrifugenkammer 14 durch eine ringförmige Trennwand 15 getrennt ist, 10 wobei für den Durchtritt in die obere Kammer 13 eine koaxiale Durchtrittsöffnung 16 vorgesehen ist. Die ringförmige Trennwand weist hiebei abwärts gerichtete zum Mantel der Zentrifuge koaxiale Mantelflächen 17 auf, sodaß eine saubere Trennung der Phasen im Bereich der radialen Durchtrittsöffnung 11 für das 15 Reinbad gewährleistet ist.

An die Zentrifuge sind außen Sammelkammern 18 für das Reinmetall bzw. Reinzink und 19 für die jeweils spezifisch leichtere Phase beispielsweise der Dross bzw. Legierungen des Reinmetalls mit 20 anderen leichteren Metallen oder metallische Oxide, wie z.B. Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> oder AlN angeschlossen, in welche die jeweiligen Abführstutzen münden. Im Bereich des oberen Abschnittes der Zentrifuge sind die radialen Durchbrechungen für den Austrag der leichteren Phase mit 20 bezeichnet, wobei hier Schlacke bzw. Eisen- 25 Aluminium-Legierungen im Fall von Zinkbädern einer Verzinkungsanlage abgezogen werden können.

Das Gehäuse 1 kann von außen mit Heizeinrichtungen 21 beheizt werden, wobei Isolierungen 22 und 23 vorgesehen sind, um Wärme- 30 verluste gering zu halten.

Im Bereich des Eintrittsquerschnittes 24 für das Metallbad in den Pumpensumpt 4 ist eine hohenverstellbare Blende 25 zur Einstellung des jeweils gewünschten Eintrittsquerschnittes angeordnet. Da die Zentrifuge unmittelbar oberhalb der Badoberfläche 35 angeordnet ist, sind lediglich geringe Wärmeverluste zu kompensieren, wobei insbesondere im Bereich des Abzuges für die leich-

- 11 -

tere Phase Zusatzheizungen das Ausbringen des Materials begünstigen.

In Fig. 2 und 3 ist eine weitere bevorzugte Ausbildung der 5 erfindungsgemäßen Vorrichtung dargestellt. In Fig. 2 ist die Überlaufrinne nunmehr mit 26 bezeichnet und mit asymmetrischen Querschnitt ausgebildet, wodurch außermittig ein Sumpf bzw. ein Abflußtrichter für das Abpumpen von in die Überlaufrinne 26 eingetretinem Material ausgebildet wird. Das Badniveau ist in Fig. 10 2 schematisch mit 27 angedeutet, wobei die Pumpe hier von einer Schneckenpumpe 28 gebildet ist, welche über einen Antriebsmotor 29 und eine Pumpenwelle 30 angetrieben ist. Die Schnecke 28 kann den Bedürfnissen entsprechend durch den Motor 29 in Rotation gesetzt werden, sodaß das in die Überlaufrinne 26 eingetragene 15 Material in der Folge über die Förderleitung 31 in das Innere einer Zentrifuge 32 verbracht wird. Die Mündung dieser Förderleitung erfolgt hiebei im mittleren Teil der um die vertikale Achse 33 rotierenden Zentrifuge. Die Zentrifuge weist einen Zentrifugenmantel 34 sowie eine untere Stirnfläche 35 und eine 20 von einer Ringscheibe 36 gebildete obere Stirnfläche auf. Die untere Stirnfläche 35 trägt nahe ihrem äußeren Umfang Durchbrechungen 37 für den Durchtritt der spezifisch schwereren gereinigten Metallphase, wohingegen die Ringscheibe 36 nach innen gerichtete Kanten begrenzt, über welche die spezifisch leichtere 25 innere Phase austreten kann, wobei diese spezifisch leichtere Phase in der Folge wiederum in eine äußere Ringkammer 38 und einen entsprechenden Abfluß 39 mündet. Der Antrieb der Zentrifuge wird hier durch den Motor 40, welcher über eine Kupplung 41 mit der axialen Welle 42 der Zentrifuge verbunden ist. Die räumliche Trennung des Motors von der Zentrifuge erleichtert in der 30 Folge die Kühlung und Lagerung, wobei die Lagerung schematisch mit 43 angedeutet ist. Mit 44 ist eine Preßluftleitung zur Kühlung der Lagerung bezeichnet.

35 Wie in Fig. 3 ersichtlich, liegt die Förderleitung 31 außermittig im seitlichen Bereich der Überlaufrinne 26, sodaß der entsprechende Platz für den Antrieb geschaffen wird.

- 12 -

Die zentrale Mündung der Förderleitung ist wiederum mit dem Bezugszeichen der Förderleitung 31 bezeichnet, wobei diese Förderleitung nunmehr in der Draufsicht konzentrisch von dem in 5 Fig. 2 bereits ersichtlichen Auffangtrichter 45 umgeben ist. Der Auffangtrichter 45 weist im Inneren der Überlaufrinne 26 einen relativ breiten Trichtermund 46 auf, über welchen das gereinigte Material bzw. die spezifisch schwerere Phase, welche über die Öffnungen 37 in den Trichter gelangt, konzentrisch zur Förderleitung 31 in das Bad unterhalb der Badoberfläche 27 zurückgeführt wird.

10

## Patentansprüche:

1. Verfahren zum kontinuierlichen Abtrennen von Verunreinigungen und Legierungen aus flüssigen Metallbädern, wie z.B. Eisen-Aluminium-Legierungen, Zinkoxiden oder Mischkristallen aus Zinkbädern, bei welchem das Metallbad abgesaugt, gereinigt und das gereinigte Metallbad rückgeführt wird, dadurch gekennzeichnet, daß nahe der Badoberfläche flüssige Schlacke und Metall abgezogen werden, daß das abgezogene Schlacken- und Metallbad zentrifugiert wird und daß das das Reinmetall enthaltende Zentrifugat in das Metallbad unter der Badoberfläche rückgeführt wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Zentrifuge über der Temperatur des Schmelzpunktes des Metallbades gehalten oder auf eine solche Temperatur aufgeheizt wird.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Temperatur von Abschnitten der Zentrifuge, aus welchen vom Metallbad verschiedene Phasen abgezogen werden, höher gewählt wird, als die Temperatur des Zentrifugenabschnittes, aus welchen das Metallbad abgezogen wird.
4. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach einem der Ansprüche 1, 2 oder 3 gekennzeichnet durch eine unter die Badoberfläche (27) absenkbare Überlaufrinne (26), an welche ein Förderer oder eine Pumpe (28) anschließt und eine an den Förderer oder die Pumpe (28) angeschlossene thermisch isolierte und/oder beheizbare Zentrifuge (32) zur Trennung wenigstens einer leichteren von wenigstens einer schwereren, fließfähigen Phase, wobei der Austrag für die dem Reinmetallbad entsprechende Phase in das Bad unter der Badoberfläche (27) mündet.
5. Vorrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Rinne (26) an ihrer tiefsten Stelle einen Ablauf aufweist, in welchem eine Förderpumpe (28), insbesondere Förderschnecke, angeordnet ist und eine Förderleitung (31) angeschlossen ist,

welche im in Höhenrichtung mittleren Teil einer um eine vertikale Achse (33) rotierenden Zentrifuge (32) mündet.

6. Vorrichtung nach Anspruch 4 oder 5, dadurch gekennzeichnet,  
5 daß die Zentrifuge (32) oberhalb der Rinne (26) angeordnet ist.

7. Vorrichtung nach Anspruch 4, 5 oder 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Zentrifuge (32) und die Pumpe (28) mit gesonderten, jeweils gesondert schalt- oder regelbaren Antrieben (29, 40) ver-  
10 bunden sind.

8. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 4 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Zentrifuge (32) an ihrem oberen Ende eine Ringscheibe (36) für den Austritt der innenliegenden leichteren  
15 Fraktion und an ihrem unteren Ende wenigstens eine auf größerem Durchmesser als dem lichten Durchmesser der Ringscheibe liegende Austrittsöffnung (37) für die schwerere Fraktion aufweist.

9. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 4 bis 8, dadurch gekenn-  
20 zeichnet, daß die Austrittsöffnung (37) für die schwerere Frak-  
tion in einen Trichter (45) mündet, welcher die Förderleitung (31) umgreift und unterhalb der Rinne (26) mündet.

10. Vorrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die  
25 Fördereinrichtung und die Zentrifuge als koaxiale, rotierbar und antreibbar gelagerte, Rohrschüsse (5, 7) ausgebildet sind, wobei der Förderer (5) am Innenumfang des in die Überlaufrinne (2) eintauchenden Rohrschusses (5) wendelförmig bzw. gewindeförmig angeordnete Leitflächen trägt und an den dem Zentrifugenabschnitt entsprechenden Rohrschuß (7) wenigstens zwei in axialer Richtung versetzte Austragsöffnungen (11, 20) angeschlossen sind, welche in axialer Richtung durch eine ringförmige Trennwand (15) mit koaxialer Durchtrittsöffnung (16) voneinander getrennt sind.  
30

35 11. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 4 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß in Achsrichtung der Zentrifuge längs des

- 15 -

Mantels der Zentrifuge eine Mehrzahl von gesonderten Heizeinrichtungen (21) angeordnet ist.

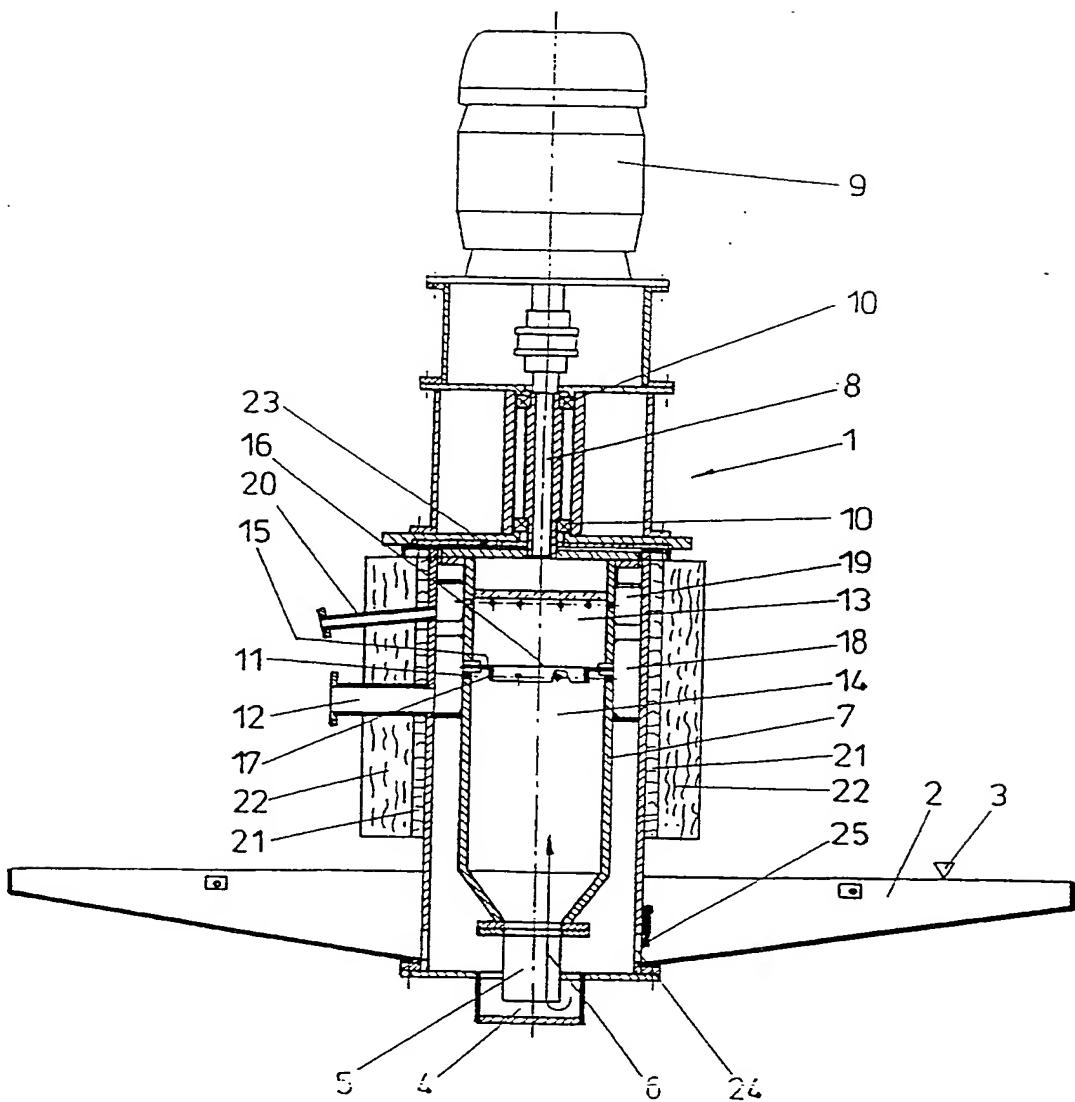


Fig. 1

2/3

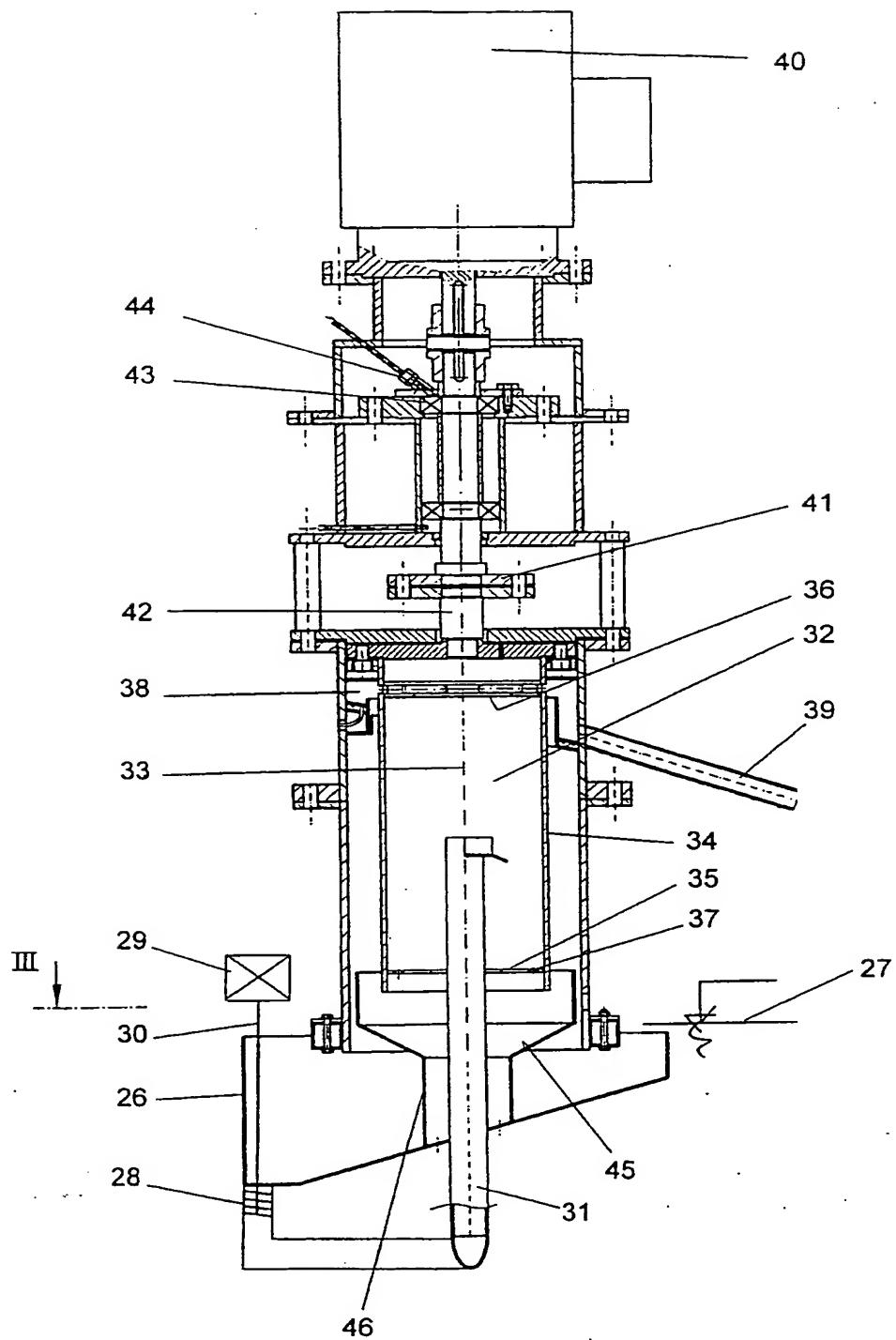


Fig. 2

3 / 3

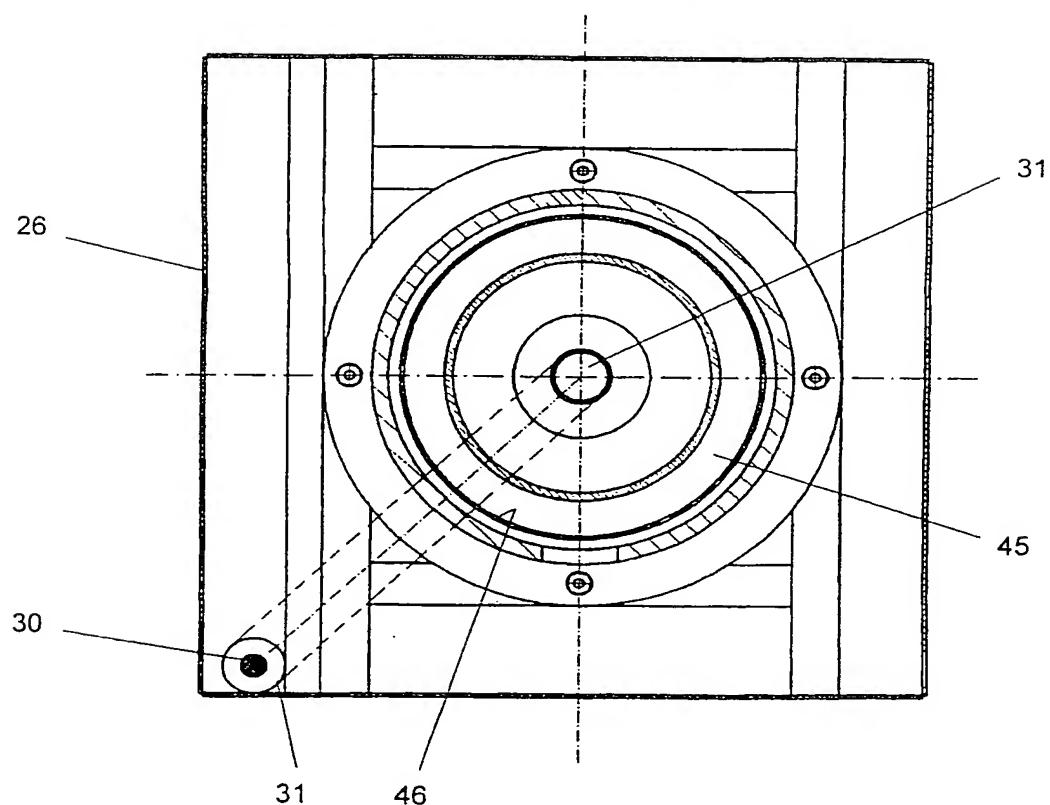


Fig. 3

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- BLACK BORDERS**
- IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- FADED TEXT OR DRAWING**
- BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- SKEWED/SLANTED IMAGES**
- COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- GRAY SCALE DOCUMENTS**
- LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- OTHER: \_\_\_\_\_**

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.